

PAT-NO: JP363153289A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63153289 A
TITLE: DRY ETCHING DEVICE
PUBN-DATE: June 25, 1988

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
SHINGU, ZENZO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
NEC CORP N/A

APPL-NO: JP61299227
APPL-DATE: December 15, 1986

INT-CL (IPC): C23F004/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To control the anisotropy of dry etching in accordance with the material to be etched by providing a means for rotating a permanent magnet above a sample electrode to change the magnetic field strength on the sample electrode surface and a sheath voltage.

CONSTITUTION: The magnetron dry etching device is constituted with the sample electrode 1 of a permanent magnet for holding a sample 6, the permanent magnet 2 above the sample electrode 1, the means 10 for rotating the permanent magnet 2, and a high-frequency electric power source 11. When the permanent magnet 2 is rotated, the relative angle between the magnetic field direction of the permanent magnet of the sample electrode 1 and the magnetic field direction of the permanent magnet 2 can be optionally changed. When the magnetic fields 3 and 4 of the two permanent magnets 1 and 2 are in the same direction, the resultant magnetic field is strengthened on the surface of the sample electrode 1. When the magnetic fields 3 and 4 of the permanent magnets 1 and 2 are in the opposite directions, both fields cancel each other, and the magnetic field on the sample electrode 1 is weakened. The sheath voltage from the high-frequency power source 11 can be varied in accordance with the magnetic field strength. As a result, two-stage etching can be conducted, and excellent working can be carried out in the excellent form.

COPYRIGHT: (C)1988, JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-153289

⑬ Int. Cl.⁴

C 23 F 4/00

識別記号

庁内整理番号

G-6793-4K

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 ドライエッチング装置

⑯ 特 願 昭61-299227

⑰ 出 願 昭61(1986)12月15日

⑱ 発 明 者 新 宮 善 蔵 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発 明 の 名 称

ドライエッチング装置

特 許 請 求 の 範 囲

エッチングすべき試料を載置し第1の永久磁石を有する試料保持電極部と、この試料保持電極上方に前記第1の永久磁石と対向する第2の永久磁石とを備えたドライエッチング装置において、前記第2の永久磁石を前記試験料保持電極部上面に対し平行な面内で回転させる回転機構を備えたことを特徴とするドライエッチング装置。

発 明 の 詳 細 な 説 明

(産業上の利用分野)

本発明はドライエッチング装置に関し、特にエッチング室内のプラズマ密度を増加させたマグネトロンドライエッチング装置に関する。

(従来の技術)

近年、ドライエッチング装置は、高速でかつダメージの少ないエッチングが要求されてきている。これにともない従来の平行平板型ドライエッチング装置に代わり、エッチング室内に磁界を発生させ電子の衝突確率を増やし、プラズマ密度を増加させるマグネトロンドライエッチング装置が注目されてきている(雑誌「ソリッド・ステート・テクノロジー(Solid State Technology)」日本版、Jan.(1985)56参照)。

(発明が解決しようとする問題点)

この従来のマグネトロンドライエッチング装置は、試料保持電極と、この試料保持電極上部の永久磁石とを設け、この試料保持電極の表面に磁界を発生させているため、磁界強度が一定であり、ドライエッチングの異方性を決めるシース電圧を変えることができず、被エッチング物質に応じた異方性の制御ができないという問題があった。

本発明の目的は、試料電極上部の永久磁石を回転することにより、試料電極表面の磁界強度を変化させ、シース電圧を変え、被エッチング物質に

応じたドライエッチングの異方性の制御ができるようにしたドライエッチング装置を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の構成は、エッチングすべき試料を載置し第1の永久磁石を有する試料保持電極部と、この試料保持電極上方に前記第1の永久磁石と対向する第2の永久磁石とを備えたドライエッチング装置において、前記第2の永久磁石を前記試験料保持電極部上面に対し平行な面内で回転させる回転機構を備えたことを特徴とする。

〔実施例〕

次に、本発明を図面を参照にして説明する。

第1図は本発明の一実施例のマグネトロンドライエッチング装置の側面図、第2図(a)、(b)は試料電極永久磁石と試料電極上部の永久磁石の磁界方向を平行にした場合および反対にした場合の磁界強度を説明する平面図である。本実施例は、永久磁石からなり試料6を載置する試料電極1と、この試料電極1上部の永久磁石2と、

この永久磁石2をモータなどにより回転させる回転手段10と、高周波電源11とから構成される。

回転手段10により、永久磁石2を回転させると、試料電極1の永久磁石の磁界方向との相対的角度を任意に変化できるようになっている。

第2図(a)に示すように、2つの永久磁石の磁界方向を同一にした場合、2つの永久磁石による合成された磁界5は、試料電極1の表面で強くなる。一方、第2図(b)に示すように、2つの永久磁石を反対にした場合、2つの永久磁石による合成磁界5は打ち消し合い、試料電極1の表面の磁界が弱くなる。この磁界強度と対応して、高周波電源11からのシース電圧は放電パワー100Wで2つの永久磁石の磁界が平行な場合15V、2つの永久磁石が反対の場合50Vとなる。このように試料電極1の上部の永久磁石2の回転角を変えることにより、同一放電パワーでシース電圧を約3倍可変することができる。

例えば、CF₄ガスによる酸化膜のエッチングの

ように、比較的低シース電圧で異方性が得られるエッチングには、ダメージが少ない低いシース電圧で行ない、SF₆ガスによるタングステン(W)のエッチングのように異方性が得にくい場合は高いシース電圧でエッチングを行なう。このように被エッチング物質に応じて、異方性を制御することができる。

第3図(a)～(c)は本実施例の装置をトランジスタのゲート金属の加工に適用した場合を工程順に示した断面図である。半導体基板7の全面にタングステン(W)のゲート金属8を厚さ0.5μmスパッタ蒸着し、レジストマスク9を被着し(第3図(a))、SF₆ガスによるドライエッチングを行なう。この場合、マグネトロンドライエッチング装置の試料電極1と試料電極上部の永久磁石2の磁界方向を反対にして合成磁界を弱めた時の高いソース電圧の条件で放電パワー100W、シース電圧50Vの条件でWのゲート金属8の始めの厚さ0.4μmのドライエッチング加工を行ない(第3図(b))、異方性を高め

加工形状を制御する。残りの厚さ0.1μmを、試料電極1と試料電極上部の永久磁石2の磁界方向を同じにして低いシース電圧の条件の放電パワー100W、シース電圧15Vの条件でドライエッチング加工を行う(第3図(c))ことにより半導体基板へのダメージを小さくしている。2段階エッチングを行なうことにより、加工形状が良好でかつ半導体基板へのダメージが少ないゲート金属の加工を行なうことができる。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、試料電極上の永久磁石と上部の永久磁石との間の角度を変えることにより、試料電極表面の磁界強度を変化させ、シース電圧を任意に制御し、被エッチング物質に応じたドライエッチングの異方性の制御ができ、またシース電圧を変化させた2段階エッチングにより、加工形状が良好でかつダメージの少ない加工を行なうことができた。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例のマグネトロンドライエッチング装置の模式的側面図、第2図(a)、(b)は第1図の試料電極の永久磁石と試料電極上部の永久磁石との磁界方向が各々異なった場合の模式的平面図、第3図(a)～(c)は本実施例を用いた2段階ドライエッチングを工程順に説明する素子の断面図である。

1…試料電極、2…試料電極1の上側の永久磁石、3…試料電極による磁界、4…永久磁石2による磁界、5…合成磁界、6…被エッチング物質の試料、7…半導体基板、8…ゲート金属、9…レジストマスク、11…高周波電源。

代理人 弁理士 内 原 晋 (弁理士 内原晋)

